

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

**Кафедра «Теоретичної механіки, машинознавства та
роботомеханічних систем» (№ 202)**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



Олександр ГНИТЬКО
(ініціали та прізвище)

«30» червня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Комп'ютерні технології проектування (CAD)

(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: _____ 13 «Механічна інженерія»
(шифр і найменування галузі знань)


Спеціальність: _____ 133 «Галузеве машинобудування»
(код та найменування напрямку підготовки)

Освітня програма: _____ «Комп'ютерний інжиніринг»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробник: асистентка кафедри теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем Оксана КОСЕНКО 

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ 202) теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем.

Протокол № 10 від «27» червня 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор  Олег БАРАНОВ

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4,5	Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> <small>(шифр та найменування)</small> Спеціальність <u>133 «Галузеве машинобудування»</u> <small>(код та найменування)</small> Освітня програма <u>«Комп'ютерний інжиніринг»</u> <small>(найменування)</small> Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання «Лещата»		Семестр
Загальна кількість годин – 64/135		4-й
		Лекції ¹⁾
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4.43		32 годин
		Практичні, семінарські ¹⁾
		32 годин
		Лабораторні ¹⁾
	0 годин	
	Самостійна робота	
	71 годин	
Вид контролю		
	іспит	

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

$$\text{для денної форми навчання} - 64/71=0.9$$

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: засвоєння основних положень проектування вузлів машин та технологічних процесів їх виготовлення за допомогою прикладних пакетів.

Завдання: формування навичок комп'ютерного проектування виробів машинобудування.

Компетентності, які набуваються:

Загальні. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові. ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

Очікувані результати навчання. РН5) Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6) Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН8) Розуміння відповідних методів і навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

РН11) Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною та іноземною мовами.

РН14) Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування (CAD).

Пререквізити: вивчення курсів «Геометричне моделювання та графічні інформаційні технології» і «Практика (графічні інформаційні технології)».

Кореквізити: вивчення курсів «Основи комп'ютерного інжинірингу» і «Ознайомиха практика».

Постреквізити: вивчення курсів «Комп'ютерні технології проектування (CAD)», «Комп'ютерні технології проектування (CAD) (КП)», «Візуалізація конструкцій», «Деталі машин і основи конструювання (КП)», «Технологічні основи виробництва (САМ)», «Комп'ютерне дослідження руху», «Сучасні методи оптимізації конструкцій (САЕ)», «Проектування та аналіз промислового обладнання (CAD/САЕ)» і «Кваліфікаційна робота бакалавра».

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Двомірні ескізи. Створення 3D моделей корпусних деталей.

Вступ до дисципліни.

Тема 1. Загальні положення

Основні поняття. Площини проектування. Орієнтування об'єкту проектування у просторі. Основні інструменти для створення ескізів.

Тема 2. Основи створення креслень

Задум проєктів. Взаємозв'язки ескізів. Створення двомірних креслень. Нанесення розмірів.

Тема 3. Основи створення 3D моделей корпусних деталей.

Основи моделювання. Термінологія. Вибір плоскості ескізів. Симетрія в ескізі. Створення 3D моделей корпусних деталей. Функція віддзеркалення. Створення ескізів на поверхнях 3D моделей.

Модульний контроль 1.

Змістовий модуль 2. Основи створення 3D моделей тіл обертання. Основи створення 3D моделей зубчастих коліс.

Тема 4. Основи створення 3D моделей тіл обертання.

Створення 3D моделей тіл обертання методом послідовного витягування. Створення 3D моделей тіл обертання методом обертання. Використання відсічної геометрії.

Тема 5. Основи створення 3D моделей зубчастих коліс. Для чого потрібні масиви. Довідкова геометрія. Створення лінійних масивів. Створення кругових масивів. Відображення масивів. Ескізи під керівництвом масивів.

Модульний контроль 2.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
лекції		прак. р.	лаб.р.	інд.р.	сам.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Двомірні ескізи. Створення 3D моделей корпусних деталей.						
Вступ.	8	4	4	–	–	-
Тема 1. Загальні положення.	18	4	4	-	-	10

Тема 2. Основи створення креслень.	18	4	4	–	–	10
Тема 3. Основи створення 3D моделей корпусних деталей	16	2	4	–	–	10
Модульний контроль 1	2	2	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	62	16	16	-	-	30
Змістовий модуль 2. Основи створення 3D моделей тіл обертання. Основи створення 3D моделей зубчастих коліс.						
Тема 4 Тема 3. Основи створення 3D моделей тіл обертання.	36	8	8	–	–	20
Тема 5. Основи створення 3D моделей зубчастих коліс.	35	6	8	–	–	21
Модульний контроль 2	2	2	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	73	16	16	–	–	41
Усього годин	135	32	32	-	-	71

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	-

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	Основні інструменти для створення ескізів.	2
2	Створення двомірних креслень.	2
3	Основи моделювання. Термінологія.	2
4	Створення 3D моделей корпусних деталей.	4
5	Створення ескізів на поверхнях 3D моделей	2
6	Створення 3D моделей тіл обертання методом послідовного витягування.	2
7	Створення 3D моделей тіл обертання методом обертання	4
8	Використання відсічної геометрії.	4
9	Довідкова геометрія.	2
10	Створення лінійних масивів.	2
11	Створення кругових масивів	2
12	Ескізи під керівництвом масивів.	4
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	-

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття.	5
2	Площини проектування.	6
3	Орієнтування об'єкту проектування у просторі.	6
4	Основні інструменти для створення ескізів	6
5	Задум проєктів.	8
6	Термінологія.	8
7	Створення двомірних креслень.	8
8	Створення 3D моделей	8
9	Довідкова геометрія.	8
10	Використання відсічної геометрії.	8
	Разом	71

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-	-	-

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад.

11. Методи контролю

Проведення контролю виконання практичних завдань, письмового модульного контролю, перевірка розрахунково-графічної роботи, фінальний контроль – у вигляді іспитів.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання та захист практичних робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Змістовний модуль 2			
Виконання та захист практичних робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...25	1	0...25
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту/заліку. При складанні семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з двох теоретичних запитань.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:
Здати модульний контроль. Зробити не менше п'яти завдань.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Виконати більшість завдань. Мати основні навички роботи у середовищі SolidWorks. Вміти рисувати двомірні ескізи. Знати основну термінологію. Мати навички побудови 3D моделей.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати всі завдання. Знати основні поняття; володіти основними інструментами для створення ескізів; створювати 3D моделі тіл обертання методом послідовного витягування. Вміти створювати ескізи на поверхнях 3D моделей. Створювати лінійні та кругові масиви. Вміти користуватись відсічною геометрією.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основній та додатковий матеріал. Знати усі теми. Виконати всі завдання. Знати основні поняття; володіти основними

інструментами для створення ескізів; створювати 3D моделі тіл обертання методом послідовного витягування та методом обертання. Вміти створювати ескізи на поверхнях 3D моделей. Вміти створювати ескізи на поверхнях 3D моделей. Створювати лінійні та кругові масиви. Вміло користуватись відсічною геометрією. Вміти створювати ескізи під керівництвом масивів.

Шкала оцінювання на екзамені

Сума балів	Білет містить два питання	
	Бали за перше питання	Бали за друге питання
0 – 100	0-50	0-50

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Комп'ютерні технології проектування : навч. посіб. до виконання курс. проекту / В. Ф. Несвіт ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. Н. Е. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2018. - 53 с .

<http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/>

2. Моделювання деталей технологічного оснащення з використанням САПР SolidWorks : метод. рек. до виконання лаб. робіт , Ч. 1 / М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т" ; уклад.: О. А. Павленко, В. Є. Зайцев, В. В. Борисевич. - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2008. - 63 с.

<http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2008/Modeljuvannja%20detalej%20tehnologichnogo%20osnaschennja%20z%20vikoristannjam%20SAPR%20SolidWorks.pdf>.

3. Моделювання деталей технологічного оснащення з використанням САПР SolidWorks : метод. рекомендації до виконання лаб. робіт , Ч. 2 / уклад. О.А. Павленко, В.Є. Зайцев, В.В. Борисевич, О.П. Мельничук. - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2009. - 61 с.

<http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2009/Modeljuvannja%20detalej%20tehnologichnogo%20osnaschennja%20z%20vikoristannjam%20SAPR%20SolidWorks.pdf>.

14. Рекомендована література

Базова

1. Комп'ютерно-інтегровані виробництва і технологічні процеси : зб. завдань до самост. роботи / М. П. Благодарний, Г. М. Тимонькін ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2012. - 68 с.

http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Blagodarnij_Komputerno.pdf.

2. Системи оброблення сигналів у комп'ютерно-інтегрованих виробництвах : навч. посіб. / М. П. Благодарний, І. П. Внуков, З. Т. Лукашева ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2010. - 136 с.

http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2011/Systemy_Obroblenny_Sygnaliv.pdf.

Допоміжна

1. Морозенко О.П., Малишко Г.В. Правила виконання та оформлення креслень: Навч. Посібник. / О.П. Морозенко, Г.В. Малишко. НМетАУ Дніпро. 2012 – 49 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <https://mentor.khai.edu/enrol/index.php?id=6791> посилання на курс в Менторі.